

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sistem *Multiple Input Multiple Output* (MIMO) merupakan teknologi yang berpotensi untuk dikembangkan dalam meningkatkan kapasitas kanal. Peningkatan kapasitas kanal pada sistem MIMO tidak hanya ditentukan oleh jumlah antena yang digunakan, namun ditentukan oleh karakteristik dan konsep penyusunan antena [1].

Kinerja suatu sistem antena MIMO yang baik tidak hanya dipengaruhi oleh jumlah antena, tetapi juga dipengaruhi oleh karakteristik antena dan juga bentuk penyusunannya. Hal tersebut terkait dengan nilai *mutual coupling* yang ditimbulkan akibat polarisasi pada masing-masing elemen pada antena MIMO. Perancangan antena MIMO mensyaratkan aspek *mutual coupling* yang rendah. Tetapi *mutual coupling* tidak selalu diperoleh sesuai dengan syarat yang diinginkan, yaitu < -20 dB.

Dalam penelitian yang telah dilakukan sebelumnya [2] menyatakan bahwa kapasitas kanal yang ditinjau berdasarkan nilai efisiensi spektral pada antena MIMO yang berukuran 4x4 yang telah disimulasikan, untuk penyusunan *Cross-polarization* didapatkan Kapasitas kanal pada antena simulasi sebesar 4,804 bps/Hz pada SNR 5 dB, dan sebesar 4,833 bps/Hz pada SNR yang sama untuk *Co-polarization*. Sementara itu, pada SNR 20 dB, diperoleh efisiensi spektral sebesar 18,065 bps/Hz untuk antena MIMO *Cross-polarization*, dan 18,078 bps/Hz untuk antena MIMO *Co-polarization*. Penelitian lainnya [3] juga menyatakan bahwa Korelasi dan dekorelasi memiliki output yang berbeda pada efisiensi spektral, saat disimulasikan. Dengan nilai terendah *cross-polarization* 51 bps/Hz dan *co-polarization* 53 bps/Hz pada dekorelasi. Sedangkan pada korelasi, nilai terendah untuk *cross-polarization* adalah 34 bps/Hz dan nilai terendah untuk *co-polarization* adalah 35,5 bps/Hz.

Berdasarkan latar belakang tersebut, dalam Tugas Akhir ini dianalisis kapasitas kanal sistem MIMO 8 elemen dengan skenario arah polarisasi *co-*

polarization dengan susunan RHCP-RHCP dan LHCP-LHCP, kemudian skenario *Cross-polarization* dengan susunan pertama RHCP-LHCP-RHCP-LHCP pada elemen atas kemudian LHCP-RHCP-LHCP-RHCP pada elemen bawah. Susunan kedua LHCP-RHCP-LHCP-RHCP pada elemen atas, kemudian RHCP-LHCP-RHCP-LHCP pada elemen bawah. Susunan ketiga RHCP-LHCP-RHCP-LHCP pada elemen atas, kemudian RHCP-LHCP-RHCP-LHCP pada elemen bawah. Susunan keempat LHCP-RHCP-LHCP-RHCP untuk susunan atas, kemudian LHCP-RHCP-LHCP-RHCP. Masing-masing polarisasi tersebut dibandingkan dalam 2 kondisi, yaitu korelasi dan dekorelasi pada antena penerima (Rx).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan deskripsi latar belakang dan penelitian terkait, maka dapat dirumuskan beberapa masalah dalam Tugas Akhir ini yaitu:

1. Bagaimana mensimulasikan antena mikrostrip menggunakan frekuensi 3,5 GHz untuk melihat pengaruh *mutual coupling* terhadap performansi antena menggunakan *software* aplikasi.
2. Bagaimana pengaruh *mutual coupling* terhadap kapasitas sistem MIMO.
3. Bagaimana kapasitas sistem antena MIMO dengan frekuensi 3,5 GHz.

1.3. Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah.

1. Menganalisa adanya *mutual coupling* pada antena susunan *microstrip* dengan frekuensi 3,5 GHz menggunakan aplikasi *software*.
2. Menganalisa pengaruh *mutual coupling* terhadap kapasitas sistem MIMO.
3. Menganalisa kapasitas sistem antena MIMO dengan frekuensi 3,5 GHz.

1.4. Batasan Masalah

Pada Tugas Akhir ini terdapat beberapa batasan masalah antara lain:

1. Analisa pengaruh *mutual coupling* pada antena mikrostrip dilakukan dengan aplikasi *software*.

2. Dalam penelitian ini akan digunakan frekuensi 3,5 GHz sebagai studi kasus dalam analisis.
3. Fokus utama pada parameter kapasistas sistem MIMO.

1.5. Metode Penelitian

Dalam mengerjakan Tugas Akhir ini digunakan metode eksperimental dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Merupakan proses pencarian dan pengumpulan literatur-literatur berupa buku referensi, artikel, serta jurnal-jurnal yang mendukung dalam penyusunan teori dasar dan penjelasan mengenai *mutual coupling*. Selain itu, studi literatur juga dilakukan dengan konsultasi kepada dosen.

2. Proses Perancangan

Perancangan dilakukan untuk mendapatkan dimensi ukuran antena, yang akan digunakan untuk melakukan simulasi *mutual coupling* terhadap sistem kapasitas MIMO.

3. Simulasi

Simulasi dalam penelitian kali ini untuk simulasi antena menggunakan *software* CST dan penggunaan *software* MATLAB dalam menganalisis kapasitas sistem MIMO.

4. Analisis dan Evaluasi

Analisis dilakukan setelah dilakukan proses simulasi, perancangan, dan simulasi. Hal ini dilakukan dengan cara membandingkan antara hasil simulasi dengan hasil pengukuran asli untuk diketahui penyimpangan atau kesalahan sehingga diketahui bagaimana cara untuk mengatasi masalah tersebut.